



Result Page

Notice: This translation is produced by an automated process; it is intended only to make the technical content of the original document sufficiently clear in the target language. This service is not a replacement for professional translation services. The esp@cenet® Terms and Conditions of use are also applicable to the use of the translation tool and the results derived therefrom.

Explosion lifting cylinder engine

The invention relates to an explosion lifting cylinder engine, a in particular petrol or a diesel engine, is connected with which pistons stored in a cylinder with head for an oscillating movement over a Pleulstange and a Pleullager with a crank, which propels a crankshaft.

Such engines are sufficiently bekannt. In adverse manner no torque becomes generated in the upper dead center situation of the known piston, because the rotary arm required in addition is missing although in this moment, D. h. the upper dead center situation of the piston, which prevails highest Explosionsdruck in the gaseous fuel. The reason for the absence of the rotary arm lies in the fact that the Pleulstange and the crank lie in a straight one and therefore no torque generated can become, because the rotary arm is not present.

In adverse manner thus harmful and useless an accumulation of heat and pressure over the piston head become generated in the upper dead center situation of the piston with the known explosion engines after the method of petrols or diesels. Only with the downward-going movement of the piston and the simultaneous rotation of the crank up to an angle from 30 to 40 from the mentioned above straight line the effective rotary arm becomes so large that a larger torque can develop. In this range of rotation, that itself approximately over an angle range of 100 extended, thus z. B. between 30 and 130 or 40 to 140 extended, left already significant however in adverse manner the pressure of the gaseous fuel, because itself the volume of gas has gradual enlarged. In the crankshaft removed, in the Winkelbereich mentioned the rising and against end of the same itself gradual again reducing torque changed itself only by the change of the rotary arm, that itself up to the angle of 90 enlarged and then gradual again reduced.

In the explained above angle range of approximately 100 thus the torque most effective largest with the known explosion lifting cylinder engines and develops; however only under itself, in the projection seen, changing length of the rotary arm. One has the largest and most effective torque in this 100 Angle range, although the pressure in the gaseous fuel in the cylinder has already greatly reduced over the piston head itself. The gas pressure removes progressive continuous, until in the projection from the piston the seen rotary arm is again zero.

One can more or less try the poor torque to adjust by various measures. Z. B.

It is known to increase the compression pressure by turboblowers or to increase the engine speed significant.

However only the gas explosion pressure becomes the balance of the unsatisfactory torque increased; and/or. with the increased engine speed will only the period of the upper dead center situation of the piston shortened, in order to improve thereby the engine performance. An improvement and an increase of the torque however cannot become thereby provided.

The invention is the basis the object to create an explosion lifting cylinder engine which has a verbessertes torque, D. h. with which the energy with the accumulation of heat and pressure in the upper dead center situation of the piston to the increase of the work utilized, delivered harmful with the known engines, useless and, by the engine becomes.

This object becomes according to the invention by the fact dissolved that a compressible medium is exhibiting mechanism to the elastic enlargement of the explosion area in the region of the upper dead center situation of the piston at the cylinder head and/or at the piston and/or at the Pleulstange movable mounted. In surprising manner changed one thus the explosion area in such a manner that the pressure in the explosion area, generated in the region of the upper dead center situation of the piston by the explosion, will separate the full not only into warm converted into potential energy, in optimum 100 - we kungsbereich again free becomes and the delivered work added. Considered one one as preferable embodiment the 4-Takt engine, then is not to change in the size of the explosion area with the engine according to invention compared with that of the known engine during the intake stroke, the compression clock and the exhaust clock for anything. This is because of it, because the gas pressure dominant during these cycle times over the piston head is not sufficient, in order to overcome the force of the compressible medium, to z. B. to overcome the force of a biased spring or a pneumatic and/or feather/spring bellows.

Only with the gas explosion in the upper dead center situation of the piston the resistant force of the compressible medium is overcome, so that the mentioned mechanism steps to the elastic enlargement of the explosion area into operation. It moved itself relative to the piston in such a manner that becomes enlarged in the region of the upper dead center situation of the piston the explosion area, so that itself the gas pressure reduced. The potential energy now is in the compressible medium and/or. In the mechanism to the elastic enlargement of the explosion area stored. This potential energy becomes again discharged in response of the pressure dominant over the piston head. If this pressure dropped with driving the working piston down so far that it expands the compressible medium or the spring of the genannten mechanism can expand again, so reduced itself the explosion area bottom increase of the pressure dominant therein bzw. im space over the piston head. The engine according to the invention is now straight so designed that this relief of the compressible medium and the reduction of the explosion area in mentioned 100 Angle range made. In this region however the straight optimum torque of the engine becomes discharged, because a maximum rotary arm standing for the order is given. One recognizes in this way that the potential, can become now utilized in which compressible medium stored energy in very much advantageous manner, in order to increase the

work carried out by the engine. One recognizes the favourable possibility to improve the efficiency of the known explosion lifting cylinder engines.

With favourable development of the invention the compressible medium is at least a spring or at least a pneumatic apparatus. The pneumatic apparatus knows z. B. feather/spring bellows or a pure pneumatic bellows, which can become so combined with a spring in an sich known manner that become achieved without annoying oscillation features or undesirable flutter also with high speeds good running properties. As spring also a composed spring system is considered to out several single springs, whereby spiral springs, disk springs or such used to become to be able.

Convenient one is it according to the invention, if in the mechanism is mounted to the elastic enlargement of the explosion area a in particular hydraulic damping device. This measure is particularly convenient if a reduction of the quiet running of the engine is to be expected. According to invention one can prevent by this measure that metal surfaces one on the other-strike, if the mechanism to the elastic enlargement of the explosion area z. B. an additional intended piston is, which could strike against metal surfaces approach EN and hard against these. By the absorption device such noises become and/or. Beats favourably prevented. Preferably used one in addition hydraulics to which one introduces as with the vehicle shock absorbers an hydraulic fluid into the path of movement squeeze outable.

One preferable embodiment of the invention is particularly characterised in that the mechanism to the elastic enlargement of the Explosionsraumes the piston enclosing and opposite the latter and movable as well as cap secured against twist exhibits, which is cushioned against the piston at that the explosion area of facing side that the Dämpfungsvorrichtung at the cap exhibits fixed absorption pistons that the space between cap and working piston at the refreshing oil circulation is connected and that the measure from the piston head is variable to the axis of the crankshaft in the region of the upper dead center situation of the working piston. To provide it is technical not difficult, working pistons with mentioned cap so that on the side, against which the gas pressure works the cap over a compressible mechanism, e.g. several springs along relocatable journaled is. Furthermore to the guide and attenuation the Dämpfungskol is preferably ben provided, their capacity just like that Space between the cap and the working piston at the refreshing oil circulation connected to be can. The anyway present oil circulation provides for a sufficient cooling and avoids any overheating.

Neglected one one in the region of the upper dead center situation the deflection of the Pleulstange from the initially mentioned straight line, then applies for the known lifting cylinder engine that the distance from the piston head is constant to the axis of the crankshaft. According to the invention however is the piston head as it were movable disposed, so that this distance changes. The change made manner bottom enlargement of the explosion area beschrieben above in that in the region of the upper dead center situation of the working piston and reduced itself bottom delivery of the stored potential energy in 100 mentioned Angle range, if the engine is in the layer to carry the maximum work out because then the largest torque is given.

Another favourable implementing form of the invention is characterised in that the mechanism to the elastic enlargement of the explosion area to the Pleulstange mounted, telescope-like working suspension body is and that the measure of the crankshaft is in the region the upper dead point situation of the working piston variable. With this preferable embodiment as it were the energy store mechanism is into the telescope-like formed Pleulstange incorporated. Z. B. It is thereby possible to leave at the cylinder and piston all constructions as with the known engines, whereby only the Pleulstange gets the additional mechanism mentioned, which lets the space good planned for their movement use.

Depending upon the constructional circumstances and in particular the space offer one will select first or the second preferable embodiment.

One has z. B. sufficient place over the cylinder head and one fears for instance shrinking or firmness problems with the latter solution with the Teleskoppleulstange, so used one a third solution, which is according to the invention by the fact characterized that the mechanism exhibits a booster with therein and working movable and against latter expansion piston, supported mounted at the cylinder head, by a spring to the elastic enlargement of the explosion area.

Are also here preferably hydraulic damping means, like z. B. a piston and an oil cylinder provided, with sufficient available space is this solution very robust.

Other advantages, features and application possibilities of the instant invention result from the ensuing description in connection with the designs. Show: Fig. 1 in schematic representation a cylinder with pistons, Pleulstange, crank and crankshaft, whereby the first preferable embodiment of the invention is incorporated, Fig. 2-5 the same embodiment as with fig 1, whereby however different movement conditions are shown, Fig. 6 a similar illustration as fig 1, whereby however a second embodiment of the invention is shown, Fig. 7 an illustration as however with the figs 1 and 6, with a third preferable embodiment and Fig. 8 the third embodiment as in accordance with fig 7, whereby ever nevertheless another movement condition is shown.

The explosion lifting cylinder engine according to the invention does not exhibit many an sich known parts, which are necessary for its overall function, here for the explanation of the invention however substantial is, why in the drawing figures only the most substantial parts schematic are drawn from.

The first embodiment of the invention after fig 1 exhibits a cylinder 3 with head 20, are 22 mounted in which the valves 21 and the spark plug, furthermore the piston 1 stored for an oscillating movement and the piston rings 23 disposed between the piston and the cylinder 3.

The piston and/or. Working piston 1 is 26 connected over a Pleulstange 24 and a Pleullager 25 with the crank, which propels the crankshaft 27, whose axis is 28 illustrated by the crossing chain lines.

The circle illustrated the schematic movement of the crank 26 shown with chain line, whereby become assumed as reference situation angles from 0 to 360 indicated are and that the crank turns 26 toward the bent arrow 29. With the position 0° and/or 360° one recognizes the upper point of gate (OT); with the angle of 180° the lower dead center (UT). Furthermore one recognizes with approximate 100 designated angle range right, which is initially more near explained.

The working piston 1 is enclosed by a cap 2, whose underside with a spacer ring is 6 completed. At this ring 6 small absorption pistons are 9 mounted, which can move back and forth in small oil cylinders 9'. Also at the refractory

bottom of the cap 2 is a small cushioning piston 8, which can move analogous in a small oil cylinder 8'. In all oil cylinders 8', 9' hefinden themselves at their low ends small outlets 10 for the oil.

To the clearer Darstelluna of this embodiment are those Respect do not pay the fig 1 again registered in the figs 2-5. On these figs the function of the first embodiment is apparent. In the figs 1 and 2 the upper dead center situation of the working piston is 1 shown. In accordance with fig 2 that has fuel/air mixture in the explosion area 30 not yet ignited, and therefore the compression springs are 4 not yet compressed, so that the distance between the Arbeitskol 1 and sees, is the bottom of the cap 2 maximum ben, "mmax".

After made explosion and expansion of the fuel air mixture the force of the springs 4, so that the distance mentioned becomes minimum, see overcome "mmin" in accordance with fig 3.

The crank 26 has itself toward the arrow 29 a little rotated and arrived now slow with the other downward course of the working piston 1 into the turning crank range of approximately 100.

The gas pressure in the explosion area 30 becomes now smaller, and which can themselves ease springs 4, see fig 4. Z. B. the here straight distance "m is $1/2$ " shown, whereby the rotary arm is maximum, because the crank 26 the 90 Position takes. By the expansion of the springs 4 a backpressure becomes on the gas generated expanding in the explosion area 30, and thereby the torque becomes enlarged. While the downward movement of the working piston 1 resultant acceleration and Verzögerungskräfte can-constructually if necessary with eienr electronic control convenient utilized become.

During the Intake stroke, compression clock and exhaust clock the distance between the working piston 1 and the cap 2 remains largest, D. h. "mmax". Always the voltage of the springs 4 is larger as the gas pressure acting against the bottom of the cap 2.

In order to avoid during and the course of events of the cap 2 stops of metal parts against each other, hydraulic or pneumatic Dämpfungskolben is in that above beschriebenen manner at the cap 2 mounted, which is so disposed that the attenuation is in the position mmin terminated.

The principle explained on the basis the first embodiment of the invention and the figs 1-5 returns also with the other embodiments and can likewise in the transmission and building of compressors or other machines working with crank gear applied become.

In accordance with fig Gerkennt one again the working piston 1, the piston rings 23, the cylinder head 20, the cylinder 3 and the power transmission parts with crankshaft 27, crank 26 and Pleuellager 25. The mechanism to the elastic enlargement of the explosion area 30 is here however at the Pleulstange 24 mounted, telescope-like working suspension body 32. This consists a spring 4 of an outside sleeve 33 and one lengthwise in this relocatable stored sleeve 34, in those in each case and/or. 4' disposed is.

The body 32 can exhibit still another gas or a hydraulic-pneumatic combination. Substantial one is only the possibility that in the z. B. as spring formed compressible medium 4 in the fig the 6 in the upper dead center situation working piston 1 energy as potential energy stored, resultant by the not spent Explosionsdruck, will can, whereby the explosion area becomes 30 enlarged and/or. the working piston 1 a piece far downward drives, maximum around the distance "mmax". This stored energy becomes again in that 100 Angle range bottom reduction of the explosion area 30 and thus increase of the gas pressure discharged and thus the work added delivered by the engine.

Similar one behaves it with the third embodiment after the figs 7 and 8. One recognizes also here again the working piston 1, the cylinder 3, the cylinder head 20, the Pleulstange 24, crank 26 and crankshaft 27. At the cylinder head 20 a booster is 35 with one in it and herheweglich disposed expansion piston 36 mounted with this embodiment. To the rear and/or. in the figs 7 and 8 the expansion piston is upward 36 extended and 37 performed as piston, which can in-move into in the back oil cylinder 38 subsequent to the booster 35.

The expansion piston 36 becomes by or several springs 4 in expansion position in accordance with fig 7 held continuous during the intake stroke, compression clock and exhaust clock.

The spring 4 is again into partial relieved, but nevertheless tensioned state. The spring must hold the compression pressure; it cannot withstand the Explosionsdruck. With the gas explosion in the upper dead center situation of the working piston 1 the Hilfskolben 36 is pushed upward, whereby the spring becomes 4 tensioned and compressed.

The bottom of the expansion piston 36 achieved thereby the position mmax and remains in wesa the ntlichen in this position, until the crank 26 into the region of the rotational angle of approximately 100 arrived.

Within this 100 Angle range diminishes the gas pressure in the explosion area to 30 slow. Thus relaxed the spring 4 and is pressed the Expansionskolben 36 against the working piston 1. Then thus the position m $1/2$ and mmin achieved becomes, as one recognizes 7 and 8 from the figs.

In order to prevent with the shock acting by the gas pressure on the expansion piston 36 a Aufeinanderschlagen from metal parts to, is 38 connected continuous with cylinder with the expansion piston 36 of the aforementioned oil pistons 37, thereby the shock effect of the expansion piston 36 by means of llydraulik or air - precise metered - damped becomes. The whole system is the refreshing oil and water circulation connected, as should be 39 indicated by the chain line.

The high gas pressure becomes 36 transmitted in the upper dead center situation of the working piston 1 partially on the expansion pistons. Thus the spring becomes 4 sudden tensioned.

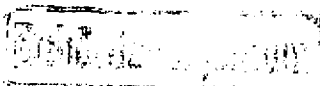
The gas pressure useless with the known machines becomes according to invention into nutzhringende spring tension converted.

The high gas pressure essentially leaves with starts of the crank range of rotation after 100 after. The spring 4 can relax therefore and presses the expansion piston 36 into the direction of the working piston. Thus becomes rich of approx., by the foregoing profitable spring tension with the Rlickbewegung of the Expansionskolbens 36 within. 100 an additional gas pressure on the working piston 1 generated, that itself on the torque within the range of rotation of 100 affects very profitably. The torque becomes thereby whole substantially increased.

With in the designs a not more near described and/or.

other favourable embodiments shown of the invention can be in recesses in the working piston 1 both on this side of and beyond of the explosion area 30 springs 4 or other compressible mediums mounted, which push in the explosion area 30 away against the bottom of the cap 2 and on against over-located side against the spacer ring the 6. The advantage of this arrangement consists of the fact that one can reach a higher oscillation frequency of the cap 2 opposite the working piston 1, because with an expansion of the spring means on a side is the compression the same on the other side given.

Lee r His Excellency i t e



11

Offenlegungsschrift 27 34 447

21

Aktenzeichen: P 27 34 447.4

22

Anmeldetag: 30. 7. 77

43

Offenlegungstag: 8. 2. 79

31

Unionspriorität:

32 33 31

54

Bezeichnung: Explosionshubkolbenmotor

71

Anmelder: Sommer, Bruno, Ing.(grad.), 6200 Wiesbaden

72

Erfinder: gleich Anmelder

Dr. Hans-Heinrich Willrath †
Dr. Dieter Weber
Dipl.-Phys. Klaus Seiffert
PATENTANWÄLTE

D - 62 WIESBADEN | 28. Juli 1977
S/B Postfach 6145
Gustav-Freytag-Straße 25
D 64121 3727 20
Telegrammadresse: WILLPATENT
Telex: 4 - 186 247

2734447

Herr Ing. grad. Bruno Sommer
6200 Wiesbaden, Gustav-Freytag-Str. 3

Explosionshubkolbenmotor

P a t e n t a n s p r ü c h e
=====

- ① Explosionshubkolbenmotor, insbesondere Otto- oder Dieselmotor, bei welchem ein in einem Zylinder mit Kopf für eine oszillierende Bewegung gelagerter Kolben über eine Pleulstange und ein Pleullager mit einer Kurbel verbunden ist, die eine Kurbelwelle antreibt, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß eine inkompressibles Medium (4) aufweisende Einrichtung (1, 2, 8, 9; 32; 35-38) zur elastischen Vergrößerung des Explosionsraumes (30) im Bereich der oberen Totpunktlage des Kolbens (1) ^{und/oder} am Zylinderkopf (20) und/oder an der Pleulstange (24) beweglich angebracht ist.

2. Motor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das kompressible Medium mindestens eine Feder (4, 4') oder

809886/0406

mindestens eine pneumatische Vorrichtung ist.

3. Motor nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß in der Einrichtung (1, 2, 8, 9; 32; 35-38) zur elastischen Vergrößerung des Explosionsraumes (30) eine insbesondere hydraulische Dämpfungsvorrichtung (8', 9') angebracht ist.
4. Motor nach einem der Ansprüche 1-3, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtung (1, 2, 8, 9; 32; 35-38) zur elastischen Vergrößerung des Explosionsraumes (30) eine den Kolben (1) umschließende und gegenüber letzterem hin- und herbewegliche sowie gegen Verdrehung gesicherte Kappe (2) aufweist, die an der dem Explosionsraum (30) zugewandten Seite gegen den Kolben (1) abgefedert ist, daß die Dämpfungsvorrichtung (8', 9') an der Kappe (2) befestigte Dämpfungskolben (8, 9) aufweist, daß der Raum zwischen Kappe (2) und Arbeitskolben (1) an dem kühlenden Ölkreislauf (39) angeschlossen ist und daß das Maß von Kolbenboden zur Achse (28) der Kurbelwelle (27) im Bereich der oberen Totpunktlage des Arbeitskolbens (1) veränderlich ist.
5. Motor nach einem der Ansprüche 1-3, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtung (1, 2, 8, 9; 32; 35-38) zur elastischen Vergrößerung des Explosionsraumes (30) ein an der Pleulstange (24) angebrachter, teleskopartig arbeitender

Federungskörper (32) ist und daß das Maß von Kolbenboden zur Achse (28) der Kurbelwelle (27) im Bereich der oberen Totpunktlage des Arbeitskolbens (1) veränderlich ist.

6. Motor nach einem der Ansprüche 1-3, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtung (1, 2, 8, 9; 32; 35-38) zur elastischen Vergrößerung des Explosionsraumes (30) einen am Zylinderkopf (20) angebrachten Hilfszylinder (35) mit darin hin- und hergehend beweglichem und gegen letzteren durch eine Feder (4) abgestütztem Expansionskolben (36) aufweist.

Explosionshubkolbenmotor

Die Erfindung betrifft einen Explosionshubkolbenmotor, insbesondere Otto- oder Dieselmotor, bei welchem ein in einem Zylinder mit Kopf für eine oszillierende Bewegung gelagerter Kolben über eine Pleulstange und ein Pleullager mit einer Kurbel verbunden ist, die eine Kurbelwelle antreibt.

Derartige Motoren sind hinlänglich bekannt. In nachteiliger Weise wird in der oberen Totpunktlage des bekannten Kolbens kein Drehmoment erzeugt, weil der dazu erforderliche Dreharm fehlt, obwohl in diesem Augenblick, d. h. der oberen Totpunktlage des Kolbens, der höchste Explosionsdruck im Brenngas herrscht. Der Grund für das Fehlen des Dreharmes liegt darin, daß die Pleulstange und die Kurbel in einer Geraden liegen und daher kein Drehmoment erzeugt werden kann, weil der Dreharm nicht vorhanden ist.

In nachteiliger Weise wird also in der oberen Totpunktlage des Kolbens bei den bekannten Explosionsmotoren nach dem Verfahren von Otto oder Diesel ein schädlicher und nutzloser Druck- und Wärmestau über dem Kolbenboden erzeugt. Erst bei der abwärtsgehenden Bewegung des Kolbens und der gleichzeitigen Drehung der Kurbel bis zu einem Winkel von 30 bis 40 ° aus der

oben erwähnten geraden Linie wird der wirksame Dreharm so groß, daß ein größeres Drehmoment entstehen kann. In diesem Drehbereich, der sich etwa über einen Winkelbereich von 100° erstreckt, also z. B. zwischen 30 und 130 oder 40 bis 140° erstreckt, hat aber in nachteiliger Weise der Druck des Brenngases bereits erheblich nachgelassen, weil sich das Gasvolumen allmählich vergrößert hat. Das an der Kurbelwelle abgenommene, in dem genannten Winkelbereich ansteigende und gegen Ende desselben sich allmählich wieder verringende Drehmoment verändert sich nur durch die Veränderung des Dreharmes, der sich bis zum Winkel von 90° vergrößert und dann allmählich wieder verkleinert.

In dem oben erläuterten Winkelbereich von etwa 100° entsteht also das bei den bekannten Explosionshubkolbenmotoren größte und wirksamste Drehmoment; allerdings lediglich bedingt durch die sich, in der Projektion gesehen, verändernde Länge des Dreharmes. Das größte und wirksamste Drehmoment hat man in diesem 100° Winkelbereich, obwohl der Druck im Brenngas im Zylinder über die Kolbenboden sich bereits stark verringert hat. Der Gasdruck nimmt fortschreitend ständig ab, bis in der Projektion vom Kolben her gesehen der Dreharm wieder Null ist.

Zwar kann man das schlechte Drehmoment durch verschiedene Maßnahmen mehr oder weniger auszugleichen versuchen. Z. B. ist es bekannt, den Kompressionsdruck durch Turbogebläse zu erhöhen oder die Motordrehzahl erheblich zu steigern.

Dabei wird jedoch nur der Gas-Explosionsdruck zum Ausgleich des mangelhaften Drehmomentes erhöht; bzw. bei der erhöhten Motordrehzahl wird lediglich die Zeitdauer der oberen Totpunkt-lage des Kolbens verkürzt, um hierdurch die Motorleistung zu verbessern. Eine Verbesserung und Erhöhung des Drehmomentes hingegen kann hierdurch nicht vorgesehen werden.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, einen Explosionshubkolbenmotor zu schaffen, der ein verbessertes Drehmoment hat, d. h. bei welchem die bei den bekannten Motoren schädliche und nutzlose Energie durch den Druck- und Wärmestau in der oberen Totpunkt-lage des Kolbens zur Erhöhung der vom Motor abgegebenen Arbeit ausgenutzt wird.

Diese Aufgabe wird gemäß der Erfindung dadurch gelöst, daß eine ein kompressibles Medium aufweisende Einrichtung zur elastischen Vergrößerung des Explosionsraumes im Bereich der oberen Totpunkt-lage des Kolbens am Zylinderkopf und/oder am Kolben und/oder an der Pleulstange beweglich angebracht ist. In überraschender Weise verändert man also den Explosionsraum derart, daß der im Bereich der oberen Totpunkt-lage des Kolbens durch die Explosion erzeugte Druck im Explosionsraum nicht nur in Wärme umgewandelt wird sondern in potentielle Energie, die voll im optimalen 100 °-Wirkungsbereich wieder frei wird und sich zu der abgegebenen Arbeit addiert. Betrachtet man als bevorzugte Ausführungsform den 4-Takt-Motor, so soll sich an der Größe des Explosionsraumes bei dem erfindungsgemäßen Motor im Vergleich zu dem des bekannten Motors

während des Ansaugtaktes, des Kompressionstaktes und des Auspufftaktes nichts ändern. Dies liegt daran, weil der während dieser Taktzeiten über dem Kolbenboden herrschende Gasdruck nicht ausreicht, um die Kraft des kompressiblen Mediums zu überwinden, z. B. die Kraft einer vorgespannten Feder oder eines pneumatischen und/oder Federbalges zu überwinden.

Erst bei der Gasexplosion in der oberen Totpunktlage des Kolbens wird die Widerstandskraft des kompressiblen Mediums überwunden, so daß die erwähnte Einrichtung zur elastischen Vergrößerung des Explosionsraumes in Tätigkeit tritt. Sie bewegt sich nämlich relativ zum Kolben derart, daß im Bereich der oberen Totpunktlage des Kolbens der Explosionsraum vergrößert wird, so daß sich der Gasdruck verringert. Die potentielle Energie ist jetzt in dem kompressiblen Medium bzw. in der Einrichtung zur elastischen Vergrößerung des Explosionsraumes gespeichert. Diese potentielle Energie wird in Abhängigkeit von dem über dem Kolbenboden herrschenden Druck wieder abgegeben. Ist dieser Druck beim Herunterfahren des Arbeitskolbens nämlich so weit abgesunken, daß das kompressible Medium expandieren oder die Feder der genannten Einrichtung sich wieder ausdehnen kann, so verkleinert sich der Explosionsraum unter Erhöhung des darin bzw. im Raum über dem Kolbenboden herrschenden Druckes. Der Motor gemäß der Erfindung ist nun gerade so ausgelegt, daß diese Entlastung des kompressiblen Mediums und die Verkleinerung des Explosionsraumes in dem erwähnten 100 ° Winkel-

bereich erfolgt. In diesem Bereich wird aber gerade das optimale Drehmoment von dem Motor abgegeben, weil ein maximal zur Verfügung stehender Dreharm gegeben ist. Man erkennt auf diese Weise, daß die potentielle, in dem kompressiblen Medium gespeicherte Energie in sehr vorteilhafter Weise nun ausgenutzt werden kann, um die von dem Motor geleistete Arbeit zu vergrößern. Man erkennt die günstige Möglichkeit, den Wirkungsgrad der bekannten Explosionshubkolbenmotoren zu verbessern.

Bei vorteilhafter Weiterbildung der Erfindung ist das kompressible Medium mindestens eine Feder oder mindestens eine pneumatische Vorrichtung. Die pneumatische Vorrichtung kann z. B. ein Federbalg oder ein reiner pneumatischer Balg sein, der mit einer Feder in ansich bekannter Weise so kombiniert werden kann, daß ohne lästige Schwingungserscheinungen oder unerwünschtes Flattern auch bei hohen Drehzahlen gute Laufeigenschaften erreicht werden. Als Feder gilt auch ein aus mehreren einzelnen Federn zusammengesetztes Federsystem, wobei Spiralfedern, Tellerfedern oder dergleichen verwendet werden können.

Zweckmäßig ist es gemäß der Erfindung, wenn in der Einrichtung zur elastischen Vergrößerung des Explosionsraumes eine insbesondere hydraulische Dämpfungsvorrichtung angebracht ist. Diese Maßnahme ist besonders dann zweckmäßig, wenn eine Verminderung der Laufruhe des Motors zu erwarten ist. Erfindungsgemäß kann

man durch diese Maßnahme verhindern, daß Metallflächen aufeinanderschlagen, wenn die Einrichtung zur elastischen Vergrößerung des Explosionsraumes z. B. ein zusätzlich vorgesehener Kolben ist, der gegen Metallflächen anlaufen und hart gegen diese aufprallen könnte. Durch die Dämpfungsvorrichtung werden solche Geräusche bzw. Schläge vorteilhaft verhindert. Vorzugsweise verwendet man dazu eine Hydraulik, in dem man wie bei den Fahrzeugstoßdämpfern eine hydraulische Flüssigkeit in den Bewegungsweg herausdrückbar einführt.

Eine besonders bevorzugte Ausführungsform der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtung zur elastischen Vergrößerung des Explosionsraumes eine den Kolben umschließende und gegenüber letzterem hin- und herbewegliche sowie gegen Verdrehung gesicherte Kappe aufweist, die an der dem Explosionsraum zugewandten Seite gegen den Kolben abgefedert ist, daß die Dämpfungsvorrichtung an der Kappe befestigte Dämpfungskolben aufweist, daß der Raum zwischen Kappe und Arbeitskolben an dem kühlenden Ölkreislauf angeschlossen ist und daß das Maß vom Kolbenboden zur Achse der Kurbelwelle im Bereich der oberen Totpunktlage des Arbeitskolbens veränderlich ist. Es ist technisch nicht schwierig, den Arbeitskolben mit der erwähnten Kappe so zu versehen, daß auf der Seite, gegen welche der Gasdruck wirkt, die Kappe über eine kompressible Einrichtung, z. B. mehrere Federn längs verschieblich gelagert ist. Zur Führung und Dämpfung sind ferner die Dämpfungskolben vorgesehen, deren Hubraum vorzugsweise ebenso wie der

Raum zwischen der Kappe und dem Arbeitskolben an dem kühlenden Ölkreislauf angeschlossen sein kann. Der ohnehin vorhandene Ölkreislauf sorgt für eine ausreichende Kühlung und vermeidet jegliche Überhitzung.

Vernachlässigt man im Bereich der oberen Totpunktlage die Auslenkung der Pleulstange aus der eingangs erwähnten geraden Linie, so gilt für den bekannten Hubkolbenmotor, daß der Abstand vom Kolbenboden zur Achse der Kurbelwelle konstant ist. Gemäß der Erfindung hingegen ist der Kolbenboden sozusagen beweglich angeordnet, so daß sich dieser Abstand verändert. Die Veränderung erfolgt in der oben beschriebenen Weise unter Vergrößerung des Explosionsraumes im Bereich der oberen Totpunktlage des Arbeitskolbens und verkleinert sich unter Abgabe der gespeicherten potentiellen Energie in dem genannten 100° Winkelbereich, wenn der Motor in der Lage ist, die maximale Arbeit zu leisten, weil dann das größte Drehmoment gegeben ist.

Eine andere vorteilhafte Ausführungsform der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtung zur elastischen Vergrößerung des Explosionsraumes ein an der Pleulstange angebrachter, teleskopartig arbeitender Federungskörper ist und daß das Maß der Kurbelwelle im Bereich der oberen Totpunktlage des Arbeitskolbens veränderlich ist. Bei dieser bevorzugten Ausführungsform ist sozusagen die Energiespeichereinrichtung in die teleskopartig ausgebildete Pleulstange

eingebaut. Z. B. ist es hierdurch möglich, am Zylinder und Kolben alle Konstruktionen zu belassen wie bei den bekannten Motoren, wobei nur die Pleulstange die genannte zusätzliche Einrichtung bekommt, die den für ihre Bewegung vorgesehenen Raum gut ausnutzen läßt.

Je nach den konstruktiven Gegebenheiten und insbesondere dem Raumangebot wird man die erste oder die zweite bevorzugte Ausführungsform wählen.

Hat man z. B. hinreichend Platz über dem Zylinderkopf und befürchtet man etwa Schwingungs- oder Festigkeitsprobleme bei der letztgenannten Lösung mit der Teleskoppleulstange, so verwendet man eine dritte Lösung, die gemäß der Erfindung dadurch gekennzeichnet ist, daß die Einrichtung zur elastischen Vergrößerung des Explosionsraumes einen am Zylinderkopf angebrachten Hilfszylinder mit darin hin- und hergehend beweglichem und gegen letzteren durch eine Feder abgestütztem Expansionskolben aufweist. Auch hier sind vorzugsweise hydraulische Dämpfungsmittel, wie z. B. ein Ölkolben und Ölzyylinder vorgesehen, bei hinreichendem Platzangebot ist diese Lösung sehr robust.

Weitere Vorteile, Merkmale und Anwendungsmöglichkeiten der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der folgenden Beschreibung im Zusammenhang mit den Zeichnungen. Es zeigen:

Fig. 1 in schematischer Darstellung ein Zylinder mit Kolben,

Pleulstange, Kurbel und Kurbelwelle, wobei die erste bevorzugte Ausführungsform der Erfindung eingebaut ist,

Fig. 2-5 die gleiche Ausführungsform wie bei Figur 1, wobei jedoch unterschiedliche Bewegungszustände dargestellt sind,

Fig. 6 eine ähnliche Darstellung wie Figur 1, wobei jedoch eine zweite Ausführungsform der Erfindung gezeigt ist,

Fig. 7 eine Darstellung wie bei den Figuren 1 und 6, jedoch bei einer dritten bevorzugten Ausführungsform und

Fig. 8 die dritte Ausführungsform wie gemäß Figur 7, wobei jedoch ein anderer Bewegungszustand gezeigt ist.

Der Explosionshubkolbenmotor gemäß der Erfindung weist viele ansich bekannte Teile auf, die für seine Gesamtfunktion nötig sind, hier für die Erläuterung der Erfindung aber nicht wesentlich sind, weshalb in den Zeichnungsfiguren lediglich die wesentlichsten Teile schematisch herausgezeichnet sind.

Die erste Ausführungsform der Erfindung nach Figur 1 weist einen Zylinder 3 mit Kopf 20, in welchem die Ventile 21 und die Zündkerze 22 angebracht sind, ferner den für eine oszillierende Bewegung gelagerten Kolben 1 und die zwischen dem Kolben und dem Zylinder 3 angeordneten Kolbenringe 23 auf.

Der Kolben bzw. Arbeitskolben 1 ist über eine Pleulstange 24 und ein Pleullager 25 mit der Kurbel 26 verbunden, welche die Kurbelwelle 27 antreibt, deren Achse 28 durch die sich kreuzenden strichpunktlierten Linien veranschaulicht ist.

Der mit strichpunktliierter Linie gezeigte Kreis veranschaulicht schematisch die Bewegung der Kurbel 26, wobei als Bezugslage Winkel von 0° bis 360° angegeben sind und angenommen wird, daß die Kurbel 26 in Richtung des gebogenen Pfeiles 29 dreht. Bei der Stellung 0° bzw. 360° erkennt man den oberen Totpunkt (oT); beim Winkel von 180° den unteren Totpunkt (uT). Ferner erkennt man den mit ungefähr 100° bezeichneten Winkelbereich rechts, der eingangs näher erläutert ist.

Der Arbeitskolben 1 wird von einer Kappe 2 umschlossen, deren Unterseite mit einem Distanzring 6 abgeschlossen ist. An diesem Ring 6 sind kleine Dämpfungskolben 9 angebracht, die sich in kleinen Ölzyllindern 9' hin- und herbewegen können. Auch an dem hitzebeständigen Boden der Kappe 2 befindet sich ein kleiner Dämpfungskolben 8, der sich analog in einem kleinen Ölzyllinder 8' bewegen kann. In allen Ölzyllindern 8', 9' befinden sich an deren unteren Enden kleine Austrittsöffnungen 10 für das Öl.

Zur klareren Darstellung dieser Ausführungsform sind die

Bezugszahlen der Figur 1 in den Figuren 2-5 nicht nochmals eingetragen. Auf diesen Figuren ist die Funktion der ersten Ausführungsform ersichtlich. In den Figuren 1 und 2 ist die obere Totpunktlage des Arbeitskolbens 1 gezeigt. Gemäß Figur 2 hat das Brennstoff/Luftgemisch im Explosionsraum 30 noch nicht gezündet, und daher sind die Druckfedern 4 noch nicht zusammengedrückt, so daß der Abstand zwischen dem Arbeitskolben 1 und dem Boden der Kappe 2 maximal, siehe " m_{\max} ", ist.

Nach erfolgter Explosion und Expansion des Brennstoffluftgemisches wird die Kraft der Federn 4 überwunden, so daß der genannte Abstand minimal wird, siehe " m_{\min} " gemäß Figur 3. Die Kurbel 26 hat sich in Richtung des Pfeiles 29 ein wenig gedreht und gelangt jetzt langsam beim weiteren Abwärtsgang des Arbeitskolbens 1 in den Drehkurbelbereich von etwa 100° . Der Gasdruck im Explosionsraum 30 wird jetzt geringer, und die Federn 4 können sich entspannen, siehe Figur 4. Z. B. ist hier gerade der Abstand " $m_{1/2}$ " gezeigt, wobei der Dreharm maximal ist, weil die Kurbel 26 die 90° Stellung einnimmt. Durch die Expansion der Federn 4 wird ein Gegendruck auf das sich im Explosionsraum 30 expandierende Gas erzeugt, und hierdurch wird das Drehmoment vergrößert. Während der Abwärtsbewegung des Arbeitskolbens 1 entstehende Beschleunigungs- und Verzögerungskräfte können konstruktiv gegebenenfalls mit einer elektronischen Regelung zweckmäßig ausgenützt werden.

Während des Ansaugtaktes, Kompressionstaktes und Auspufftaktes

bleibt der Abstand zwischen dem Arbeitskolben 1 und der Kappe 2 am größten, d. h. " m_{\max} ". Dabei ist stets die Spannung der Federn 4 größer als der gegen den Boden der Kappe 2 wirkende Gasdruck.

Um während des Hin- und Herganges der Kappe 2 ein Anschlagen von Metallteilen gegeneinander zu vermeiden, sind hydraulische oder pneumatische Dämpfungskolben in der oben beschriebenen Weise an der Kappe 2 angebracht, die so angeordnet sind, daß die Dämpfung in der Stellung m_{\min} beendet ist.

Das anhand der ersten Ausführungsform der Erfindung und der Figuren 1-5 erläuterte Prinzip kehrt auch bei den anderen Ausführungsformen wieder und kann ebenso im Getriebe- und Kompressorenbau oder anderen mit Kurbeltrieb arbeitenden Maschinen angewendet werden.

Gemäß Figur 6 erkennt man wieder den Arbeitskolben 1, die Kolbenringe 23, den Zylinderkopf 20, den Zylinder 3 und die Kraftübertragungsteile mit Kurbelwelle 27, Kurbel 26 und Pleuellager 25. Die Einrichtung zur elastischen Vergrößerung des Explosionsraumes 30 ist hier aber ein an der Pleulstange 24 angebrachter, teleskopartig arbeitender Federungskörper 32. Dieser besteht aus einer äußeren Büchse 33 und einer längs in dieser verschieblich gelagerten Büchse 34, in denen jeweils eine Feder 4 bzw. 4' angeordnet ist.

Der Körper 32 kann noch ein Gas oder eine hydraulisch-pneumatische Kombination aufweisen. Wesentlich ist nur die Möglichkeit, daß in dem z. B. als Feder ausgebildeten kompressiblen Medium 4 die in der Figur 6 in der oberen Totpunktlage des Arbeitskolben 1 durch den nicht verbrauchten Explosionsdruck entstehende Energie als potentielle Energie gespeichert werden kann, wobei der Explosionsraum 30 vergrößert wird bzw. der Arbeitskolben 1 ein Stück weit abwärts fährt, maximal um den Abstand " m_{\max} ". Diese gespeicherte Energie wird wiederum in dem 100° Winkelbereich unter Verkleinerung des Explosionsraumes 30 und damit Erhöhung des Gasdruckes abgegeben und damit der vom Motor abgegebenen Arbeit addiert.

Ähnlich verhält es sich bei der dritten Ausführungsform nach den Figuren 7 und 8. Auch hier erkennt man wieder den Arbeitskolben 1, den Zylinder 3, den Zylinderkopf 20, die Pleulstange 24, Kurbel 26 und Kurbelwelle 27. Am Zylinderkopf 20 ist bei dieser Ausführungsform ein Hilfszylinder 35 mit einem darin hin- und herbeweglich angeordneten Expansionskolben 36 angebaut. Nach hinten bzw. in den Figuren 7 und 8 nach oben ist der Expansionskolben 36 verlängert und als Ölkolben 37 ausgeführt, der sich in dem hinten an den Hilfszylinder 35 anschließenden Ölzylinder 38 hineinbewegen kann.

Der Expansionskolben 36 wird durch eine oder mehrere Federn 4 während des Ansaugtaktes, Kompressionstaktes und Auspufftaktes ständig in Expansionsstellung gemäß Figur 7 gehalten. Die Feder 4 befindet sich wiederum in teilweise entlastetem, aber dennoch gespanntem Zustand. Die Feder muß nämlich den Kompressionsdruck halten; dem Explosionsdruck kann sie nicht standhalten. Bei der Gasexplosion in der oberen Totpunktlage des Arbeitskolbens 1 wird der Hilfskolben 36 nach oben gestossen, wobei die Feder 4 gespannt und zusammengedrückt wird.

Der Boden des Expansionskolbens 36 erreicht dabei die Stellung m_{\max} und bleibt im wesentlichen in dieser Stellung, bis die Kurbel 26 in den Bereich des Drehwinkels von etwa 100° gelangt. Innerhalb dieses 100° Winkelbereiches läßt der Gasdruck im Explosionsraum 30 langsam nach. Dadurch entspannt sich die Feder 4 und drückt den Expansionskolben 36 gegen den Arbeitskolben 1. Es werden dann also die Stellung $m_{1/2}$ und m_{\min} erreicht, wie man aus den Figuren 7 und 8 erkennt.

Um bei dem durch den Gasdruck auf den Expansionskolben 36 wirkenden Stoß ein Aufeinanderschlagen von Metallteilen zu verhindern, ist mit dem Expansionskolben 36 der vorerwähnte Ölkolben 37 mit Ölzylinder 38 ständig verbunden, damit die Stoßwirkung des Expansionskolbens 36 mittels Hydraulik oder Luft - genau dosiert - gedämpft wird. Das ganze System ist dem kühlenden Öl- und Wasserkreislauf angeschlossen, wie durch die strichpunktierte Linie 39 angedeutet sein soll.

Der hohe Gasdruck wird in der oberen Totpunktlage des Arbeitskolbens 1 zum Teil auf den Expansionskolben 36 übertragen. Dadurch wird die Feder 4 plötzlich gespannt. Der bei den bekannten Maschinen nutzlose Gasdruck wird erfindungsgemäß in nutzbringende Federspannung umgewandelt. Der hohe Gasdruck läßt im wesentlichen bei Beginn des Kurbeldrehbereiches nach 100° nach. Die Feder 4 kann sich daher entspannen und drückt den Expansionskolben 36 in die Richtung des Arbeitskolbens ein. Dadurch wird durch die vorstehend nutzbringende Federspannung bei der Rückbewegung des Expansionskolbens 36 innerhalb des Winkelbereiches von ca. 100° ein zusätzlicher Gasdruck auf den Arbeitskolben 1 erzeugt, der sich auf das Drehmoment innerhalb des Drehbereiches von 100° sehr nutzbringend auswirkt. Das Drehmoment wird hierdurch ganz wesentlich erhöht.

Bei einer in den Zeichnungen nicht näher beschriebenen bzw. gezeigten weiteren vorteilhaften Ausführungsformen der Erfindung können in Ausnehmungen im Arbeitskolben 1 sowohl diesseits wie jenseits vom Explosionsraum 30 Federn 4 oder andere kompressible Medien angebracht sein, die sich im Explosionsraum 30 gegen den Boden der Kappe 2 und auf der gegenüberliegenden Seite gegen den Distanzring 6 abstützen. Der Vorteil dieser Anordnung besteht darin, daß man eine höhere Oszillationsfrequenz der Kappe 2 gegenüber dem Arbeitskolben 1 erreichen kann, weil bei einer Expansion der Federmittel auf der einen Seite eine Kompression derselben auf der anderen Seite gegeben ist.

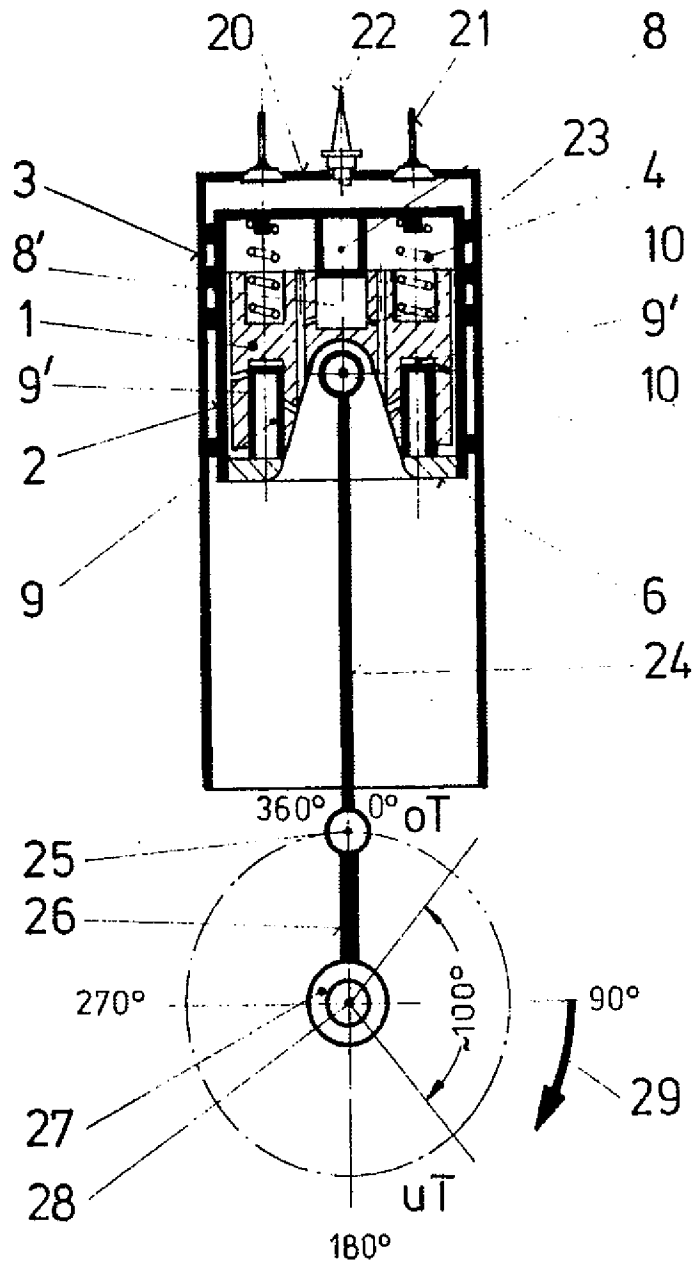
-19-
Leerseite

Nummer:
Int. Cl.2:
Anmeldetag:
Offenlegungstag:

27 34 447
F 02 B 75/36
30. Juli 1977
8. Februar 1979

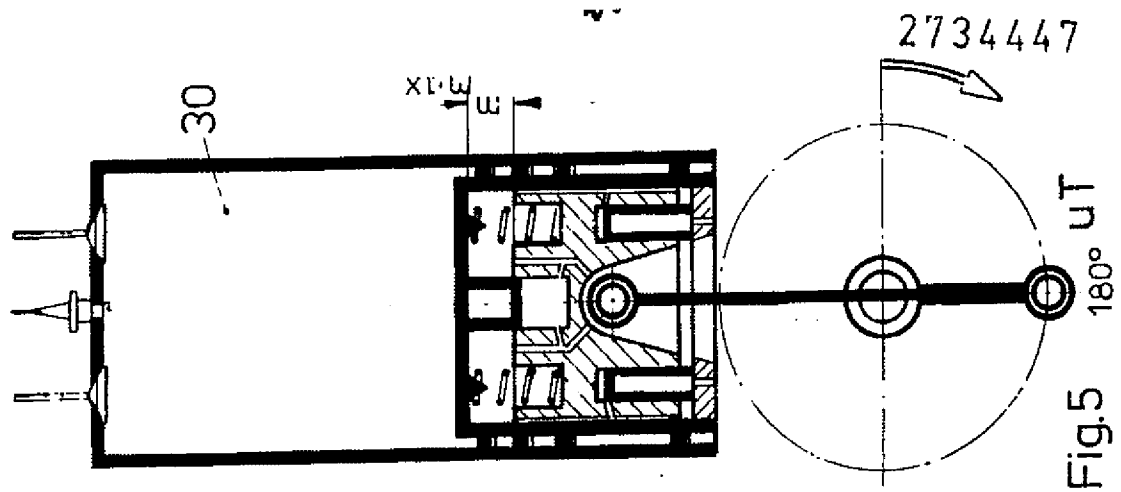
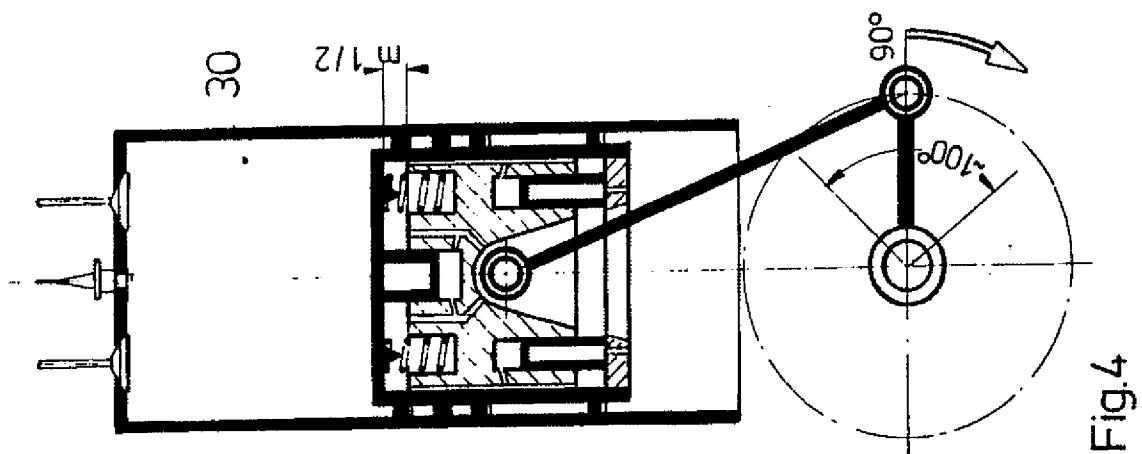
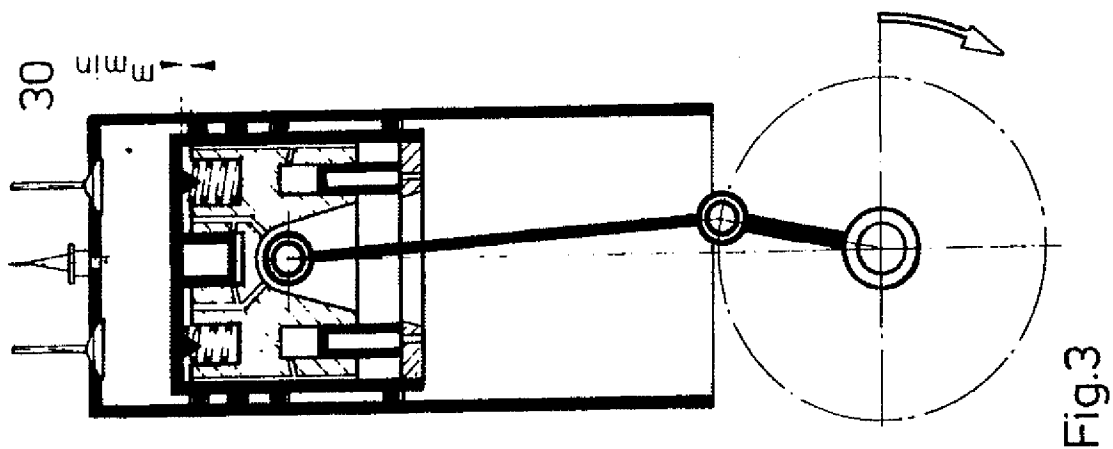
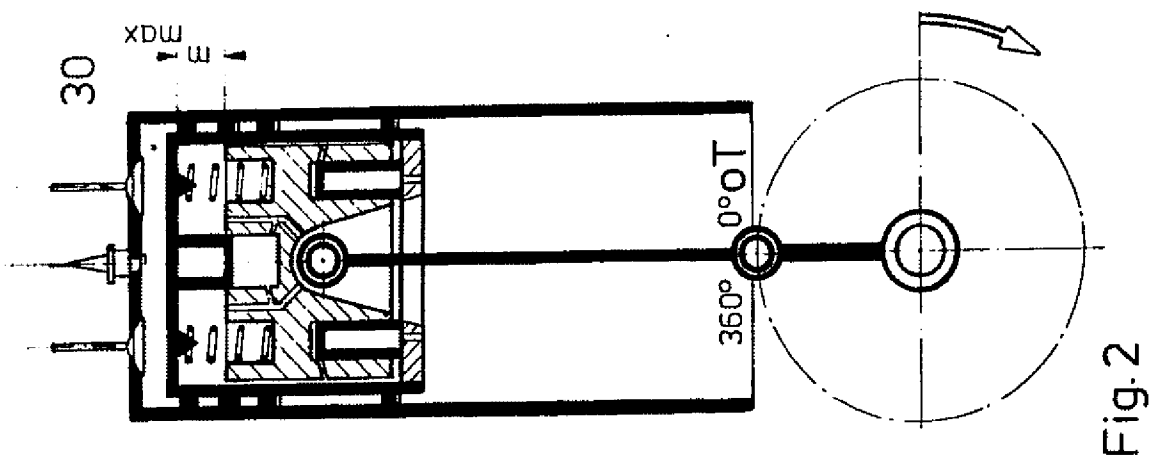
2734447

Fig. 1



809886/0406

809886/0406



2734447

Fig. 6

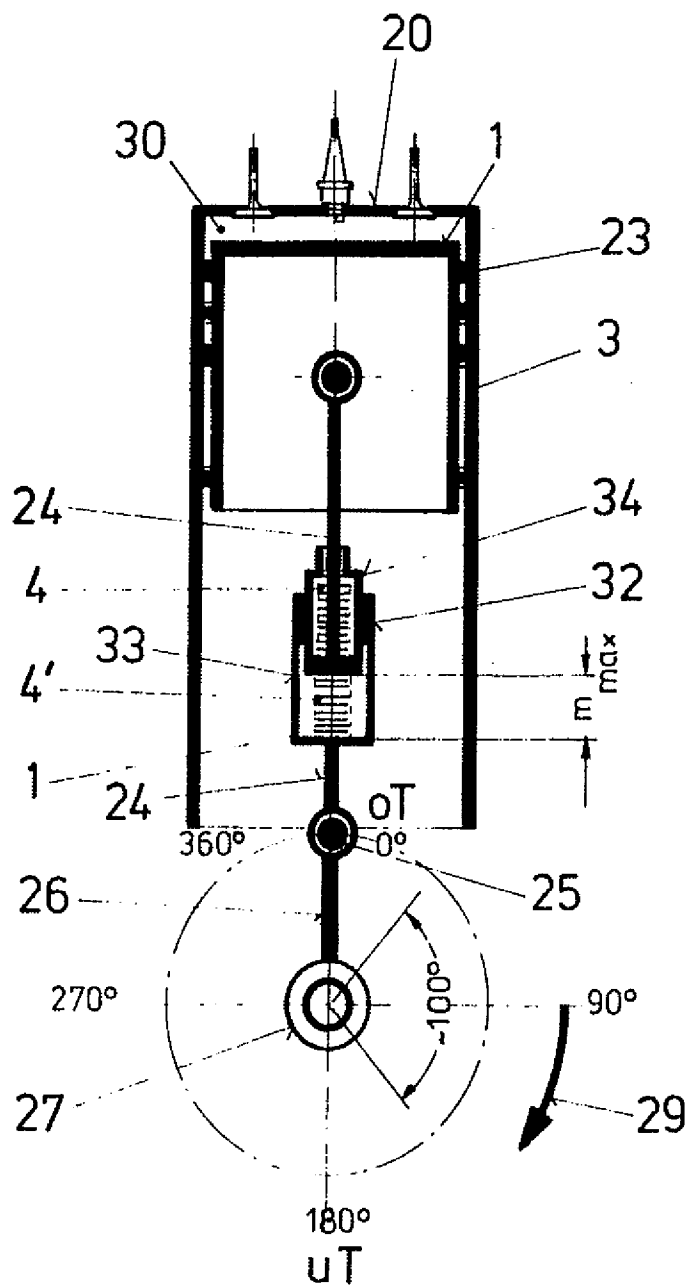


Fig. 7

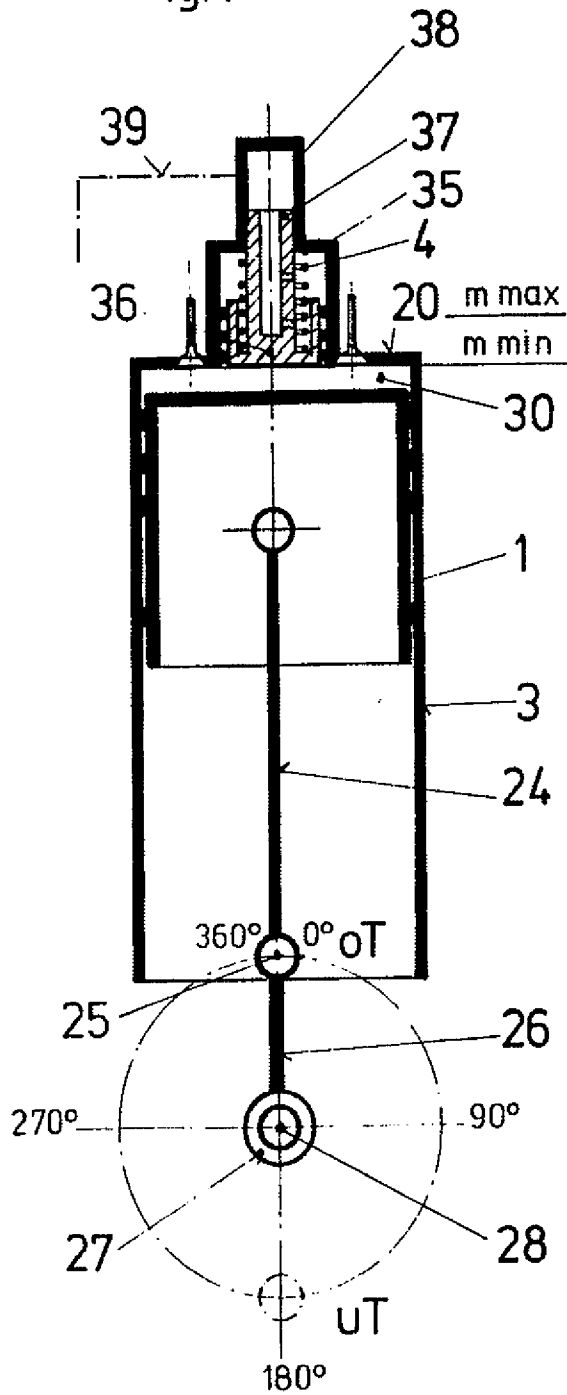


Fig. 8

2734447

